

INTEGRASI TREN TEKNOLOGI 2026 DAN GREEN IT UNTUK EFISIENSI ENERGI DATA CENTER

Azzura Pasi^{1*}, Muhammad Aidil Ichwan², Alya Rahmayani³, Ihsan Munadi⁴,
Tengku Alizah Zahra Fasya⁵, Said Hambali takhir⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

¹azzurapasi47@gmail.com, ²feroxacadang@gmail.com

³alymarhmy88@gmail.com, ⁴ihsanmunadi999@gmail.com

⁵tengkulizah@gmail.com, ⁶saidtakhir1999@gmail.com

Received: 28-11-2025

Revised: 10-12-2025

Approved: 28-12-2025

ABSTRACT

Transformasi digital yang semakin pesat mendorong peningkatan kebutuhan komputasi dan layanan berbasis data, sehingga konsumsi energi data center menjadi isu strategis yang berdampak langsung pada efisiensi operasional dan keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan tren teknologi menuju tahun 2026 terhadap peningkatan kebutuhan energi data center, mengkaji peran Green IT sebagai pendekatan mitigasi, serta memetakan tingkat integrasi Green IT dalam mendukung efisiensi energi data center. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif-analitis berbasis studi literatur terstruktur dengan teknik content analysis terhadap sumber ilmiah relevan, kemudian dilanjutkan dengan pemodelan penilaian kuantitatif melalui skema scoring berbobot. Penilaian dilakukan menggunakan empat indikator utama, yaitu efisiensi energi, penggunaan energi terbarukan, virtualisasi dan optimasi infrastruktur, serta e-waste dan siklus hidup perangkat. Hasil analisis menunjukkan bahwa tren SD-WAN memiliki tingkat integrasi Green IT tertinggi dengan skor 90, diikuti oleh AI Generatif sebesar 60, Zero Trust sebesar 45, dan IoT Edge sebesar 25. Temuan ini menunjukkan bahwa indikator efisiensi energi serta virtualisasi dan optimasi infrastruktur memberikan kontribusi dominan terhadap peningkatan efisiensi energi data center. Oleh karena itu, integrasi Green IT perlu diprioritaskan pada strategi optimasi infrastruktur, konsolidasi beban kerja, dan pengelolaan siklus hidup perangkat guna mendukung transformasi digital yang berkelanjutan tanpa meningkatkan konsumsi energi secara berlebihan.

Kata Kunci : Green IT; Teknologi; Energi; Data Center; Keberlanjutan.

PENDAHULUAN

Transformasi digital yang semakin masif telah meningkatkan kebutuhan layanan komputasi, penyimpanan data, dan konektivitas jaringan yang bergantung pada keberadaan data center sebagai infrastruktur utama[1]. Perkembangan ini memberikan kontribusi signifikan terhadap produktivitas dan inovasi, namun di saat yang sama menimbulkan tantangan besar terkait konsumsi energi dan dampak lingkungan[2]. International Energy Agency (IEA) melaporkan bahwa data center dan jaringan transmisi data menyerap porsi penting dari konsumsi listrik global, sekaligus menjadi sektor yang perlu mendapat perhatian khusus karena permintaan layanan digital terus bertumbuh secara cepat[3].

Peningkatan kebutuhan energi data center tidak dapat dipisahkan dari tren teknologi mutakhir yang mendorong lonjakan beban komputasi, khususnya perkembangan kecerdasan buatan modern yang semakin luas dipakai untuk layanan berbasis data skala besar[4]. Pertumbuhan beban komputasi pada fase pelatihan (training) maupun penggunaan (inference) model kecerdasan buatan dapat meningkatkan kebutuhan energi secara berkelanjutan[5], terutama ketika teknologi tersebut diimplementasikan dalam sistem yang melayani pengguna secara real-time[6]. Studi terbaru di Joule menegaskan bahwa konsumsi energi pada sistem kecerdasan

buatan menjadi isu yang semakin krusial karena penggunaan dan skala model terus meningkat, sehingga upaya efisiensi energi perlu menjadi bagian dari strategi adopsi teknologi [7].

Selain kenaikan beban komputasi, isu efisiensi energi data center juga berkaitan erat dengan bagaimana kinerja energi diukur dan dievaluasi secara konsisten. Salah satu metrik yang umum digunakan adalah Power Usage Effectiveness (PUE) untuk menggambarkan efisiensi total fasilitas terhadap beban teknologi informasi yang dijalankan[8]. Namun, penggunaan PUE juga menghadapi tantangan pada sisi metodologi pengukuran dan interpretasi lintas organisasi, karena variasi sistem operasional dan pelaporan dapat memengaruhi akurasi perbandingan[9]. Kajian Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) menekankan bahwa PUE telah menjadi metrik standar industri, tetapi tetap memerlukan pemahaman menyeluruh agar digunakan secara tepat dalam pengambilan keputusan dan evaluasi efisiensi data center[10].

Dalam konteks ini, pendekatan Green IT menjadi penting sebagai strategi integrasi antara kebutuhan transformasi teknologi dan tuntutan keberlanjutan[11]. Green IT tidak hanya dimaknai sebagai penggunaan perangkat hemat energi, tetapi mencakup keseluruhan praktik pengelolaan teknologi informasi yang dapat menekan konsumsi energi, mengurangi emisi karbon[12], memperpanjang siklus hidup perangkat, serta mengelola limbah elektronik melalui mekanisme yang bertanggung jawab[13]. Konsep ini menempatkan efisiensi energi dan keberlanjutan sebagai bagian dari tata kelola teknologi, sehingga inovasi teknologi dapat tetap berjalan tanpa memperbesar dampak negatif terhadap lingkungan[14].

Beberapa studi sebelumnya yang relevan dan dapat dijadikan landasan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Green IT dan konsep green data center berperan penting dalam mendukung efisiensi energi serta keberlanjutan infrastruktur digital. Liza dan Whildan (2025) melalui kajian systematic literature review tentang Green Information Technology di Indonesia menegaskan bahwa Green IT berkembang sebagai pendekatan strategis untuk mengurangi dampak lingkungan teknologi informasi, termasuk pada aspek efisiensi energi dan penguatan praktik berkelanjutan dalam pengelolaan sistem informasi[15]. Selanjutnya, Muhammad Faris dkk. (2025) menekankan urgensi audit energi pada data center kampus sebagai dasar pengambilan keputusan efisiensi, termasuk pentingnya evaluasi konsumsi daya operasional dan optimalisasi sistem pendukung untuk menurunkan beban energi secara terukur[16]. Di sisi lain, Darmawijaya (2021) menegaskan bahwa pengembangan pusat data hijau menjadi kebutuhan strategis untuk menopang transformasi digital berkelanjutan, karena pusat data tidak hanya dituntut memenuhi kebutuhan layanan digital, tetapi juga harus memperhatikan efisiensi energi serta dampak lingkungannya dalam jangka panjang[17]. Selain itu, Sauri dan Kurniawan (2025) melalui studi desain dan analisis green data center berbasis standar TIA-942 menunjukkan bahwa aspek teknis seperti pengelolaan disipasi panas dan rancangan infrastruktur data center memiliki pengaruh langsung terhadap efisiensi energi, sehingga pendekatan Green IT perlu diintegrasikan dengan praktik desain dan operasional data center agar pemanfaatan teknologi yang semakin meningkat tetap selaras dengan tujuan keberlanjutan[18].

Meskipun penelitian nasional terkait Green IT telah berkembang, masih terdapat gap penting dalam arah riset, khususnya terkait integrasi Green IT dengan tren teknologi terbaru menuju 2026 yang berpotensi meningkatkan konsumsi energi data center. Sejumlah kajian terdahulu cenderung membahas Green IT pada tataran konsep,

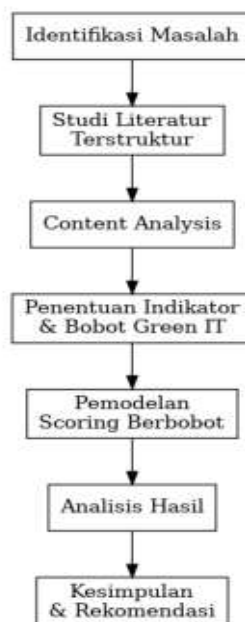
model adopsi, atau strategi umum organisasi, sementara kajian yang memetakan secara spesifik hubungan antara tren teknologi modern, dampak energi, dan mekanisme mitigasi berbasis Green IT masih terbatas. Selain itu, kebutuhan untuk merumuskan kerangka evaluasi yang terukur juga semakin mendesak, mengingat estimasi konsumsi energi data center dalam literatur dapat bervariasi sehingga diperlukan pendekatan analitis yang lebih sistematis untuk mendukung pengambilan keputusan.

Berdasarkan latar belakang dan gap tersebut, penelitian ini dirumuskan untuk membahas secara konkret bagaimana tren teknologi tahun 2026 dapat meningkatkan kebutuhan energi serta menimbulkan tantangan efisiensi operasional pada data center, sekaligus menelaah bagaimana Green IT dapat digunakan sebagai strategi mitigasi yang terarah dan terukur. Rumusan masalah penelitian ini juga diarahkan untuk menghasilkan pemetaan yang jelas antara tren teknologi yang berkembang, dampaknya terhadap energi, dan alternatif solusi Green IT yang dapat diterapkan secara sistematis agar efisiensi energi data center dapat dicapai tanpa menghambat inovasi teknologi.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan analisis yang terstruktur mengenai keterkaitan tren teknologi 2026 dengan beban energi data center, mengkaji praktik-praktik Green IT yang relevan berdasarkan literatur primer mutakhir dan bukti empiris, serta menyusun kerangka integrasi tren teknologi dan Green IT sebagai pendekatan peningkatan efisiensi energi data center. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan ilmiah yang lebih aplikatif untuk penguatan strategi keberlanjutan infrastruktur digital melalui indikator efisiensi yang dapat ditelusuri dan dipertanggungjawabkan secara akademik.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam artikel ini disusun untuk menganalisis keterkaitan antara tren teknologi menuju tahun 2026 dan penerapan Green IT dalam upaya meningkatkan efisiensi energi data center. Penelitian dilakukan dengan memanfaatkan data sekunder dari sumber ilmiah dan institusional yang relevan, kemudian dianalisis secara terstruktur agar menghasilkan keluaran yang logis, sistematis, serta dapat dipertanggungjawabkan dalam pembahasan dan kesimpulan.



Gambar 1. Alur Penelitian

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-analitis berbasis studi literatur terstruktur untuk menjelaskan hubungan antara tren teknologi dan dampaknya terhadap kebutuhan energi data center, serta peran Green IT sebagai strategi mitigasi. Pendekatan ini dipilih karena penelitian tidak melakukan pengukuran langsung pada fasilitas data center, namun tetap memerlukan analisis berbasis bukti ilmiah yang dapat menguatkan pemetaan masalah dan rekomendasi. Dengan pendekatan tersebut, hasil penelitian diharapkan tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga mampu merumuskan kerangka integrasi Green IT yang relevan dengan kebutuhan efisiensi energi.

2. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian bersumber dari literatur ilmiah berupa artikel jurnal dan prosiding konferensi yang relevan, dengan prioritas publikasi lima tahun terakhir agar sesuai dengan perkembangan terbaru. Pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi, yaitu menelusuri referensi, menyeleksi berdasarkan kesesuaian topik, lalu mengekstraksi informasi penting seperti indikator efisiensi energi, faktor peningkatan beban komputasi, serta strategi Green IT yang dapat diterapkan pada data center. Data yang terkumpul kemudian disusun secara sistematis untuk memastikan bahwa pembahasan memiliki dasar akademik yang kuat dan selaras dengan tujuan penelitian.

3. Teknik Analisis Data dan Perancangan Model Coding

Analisis data dilakukan melalui content analysis untuk mengelompokkan temuan literatur ke dalam variabel operasional, seperti efisiensi energi, optimalisasi infrastruktur, penggunaan energi terbarukan, dan pengelolaan sumber daya teknologi informasi. Selanjutnya, penelitian ini merancang model pengolahan data berbasis coding untuk menghasilkan keluaran kuantitatif berupa matriks pemetaan tren teknologi terhadap indikator Green IT serta penentuan prioritas strategi efisiensi. Pendekatan ini digunakan agar hasil dan pembahasan menjadi lebih terukur, sehingga rekomendasi yang dihasilkan tidak hanya berupa narasi, tetapi juga didukung oleh analisis yang sistematis dan dapat ditelusuri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis pada penelitian ini diperoleh melalui pemodelan penilaian berbasis indikator untuk menggambarkan tingkat integrasi Green IT terhadap efisiensi energi data center dalam menghadapi tren teknologi menuju tahun 2026. Penilaian dilakukan menggunakan empat indikator utama, yaitu E-waste & Siklus Hidup, Efisiensi Energi, Energi Terbarukan, serta Virtualisasi & Optimasi Infrastruktur, dengan bobot masing-masing 0,20; 0,30; 0,20; dan 0,30. Setiap tren teknologi kemudian dinilai berdasarkan nilai indikator dan dihitung skor berbobot (weighted score) untuk menghasilkan skor total integrasi Green IT. Proses ini bertujuan agar hasil pembahasan tidak hanya bersifat konseptual, tetapi menunjukkan keluaran terukur yang dapat dijadikan dasar pemetaan prioritas strategi efisiensi energi.

Berdasarkan perhitungan, tabel detail menunjukkan bahwa setiap tren teknologi memiliki karakteristik capaian yang berbeda pada masing-masing indikator. Tren teknologi AI Generatif memperoleh nilai tinggi pada indikator E-waste & Siklus Hidup dan Virtualisasi & Optimasi Infrastruktur, sehingga memberikan kontribusi skor berbobot yang besar pada dua aspek tersebut. Namun, AI Generatif menunjukkan

capaian rendah pada indikator Efisiensi Energi, yang berdampak langsung terhadap penurunan skor total mengingat indikator tersebut memiliki bobot terbesar dalam penilaian. Hal ini mengindikasikan bahwa tren AI Generatif dapat menjadi pendorong peningkatan beban energi data center, sehingga integrasi Green IT harus lebih kuat pada sisi efisiensi operasional, optimasi infrastruktur, serta strategi manajemen beban komputasi.

Tren teknologi IoT Edge menunjukkan skor terendah secara keseluruhan, terutama karena nilai pada indikator E-waste & Siklus Hidup dan Virtualisasi & Optimasi Infrastruktur tidak memberikan kontribusi besar terhadap skor total berbobot. Rendahnya skor ini dapat dipahami karena IoT Edge mendorong distribusi perangkat komputasi ke sisi edge, sehingga memperluas jumlah perangkat fisik yang harus dikelola dan berpotensi memperbesar kompleksitas pengendalian konsumsi energi serta risiko peningkatan limbah elektronik. Dengan demikian, penerapan Green IT dalam konteks IoT Edge membutuhkan penguatan pada aspek siklus hidup perangkat, efisiensi perangkat edge, serta manajemen infrastruktur agar tidak menjadi sumber pertumbuhan konsumsi energi baru dalam ekosistem digital.

Tren Zero Trust memiliki skor total berada pada tingkat menengah, yang menunjukkan bahwa tren ini relatif stabil dan berimbang dalam beberapa indikator, namun belum unggul pada indikator dengan bobot tinggi seperti Virtualisasi & Optimasi Infrastruktur. Hal ini menunjukkan bahwa Zero Trust lebih dominan berkontribusi pada peningkatan keamanan sistem dan tata kelola akses dibandingkan memberikan dampak langsung pada efisiensi energi. Meskipun demikian, integrasi Green IT tetap relevan karena penerapan Zero Trust dalam skala data center biasanya membutuhkan peningkatan monitoring, logging, dan kontrol keamanan yang dapat memengaruhi beban komputasi. Oleh karena itu, penerapan Zero Trust tetap perlu dibarengi dengan penguatan efisiensi sistem agar peningkatan keamanan tidak memperbesar konsumsi daya secara berlebihan.

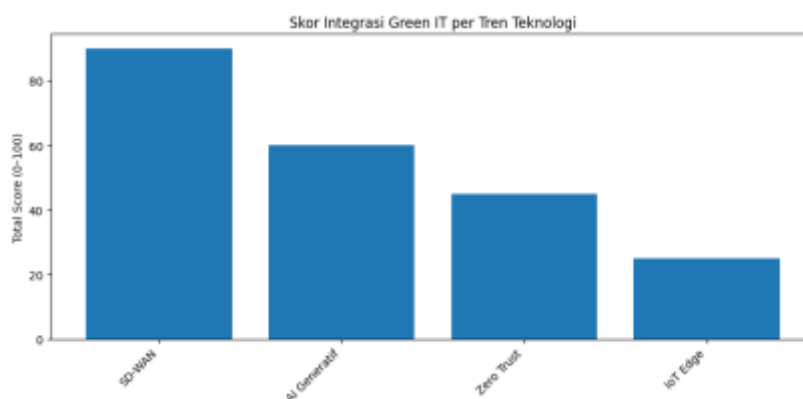
Berbeda dengan tren lainnya, tren SD-WAN memperoleh skor total tertinggi. Hal ini terjadi karena SD-WAN unggul pada indikator Efisiensi Energi dan Virtualisasi & Optimasi Infrastruktur, yang keduanya memiliki bobot paling besar dalam penilaian. Keunggulan ini menunjukkan bahwa SD-WAN memiliki potensi kuat dalam mendukung efisiensi operasional jaringan data center melalui optimasi traffic, manajemen konektivitas yang lebih adaptif, serta efisiensi pemanfaatan sumber daya jaringan. Meskipun indikator Energi Terbarukan pada SD-WAN tidak menjadi nilai tertinggi, skor total tetap unggul karena indikator ber-bobot besar telah memberikan kontribusi dominan. Dengan demikian, SD-WAN dapat diposisikan sebagai tren teknologi yang paling mudah diintegrasikan dengan Green IT untuk mendorong efisiensi energi data center secara lebih efektif.

Berikut adalah tabel hasil perhitungan detail indikator yang disusun kembali sesuai output pengolahan data, yang memperlihatkan bobot, skor, serta skor berbobot untuk setiap tren teknologi.

Tabel 1. Hasil Skor Indikator, Bobot, dan Skor Berbobot per Tren Teknologi

Item	Indikator	Value	Bobot	Skor	Skor Berbobot
AI Generatif	E-waste & Siklus Hidup	3	0.20	100	20.0
AI Generatif	Efisiensi Energi	2	0.30	0	0.0
AI Generatif	Energi Terbarukan	3	0.20	50	10.0
AI Generatif	Virtualisasi & Optimasi Infrastruktur	4	0.30	100	30.0
IoT Edge	E-waste & Siklus Hidup	2	0.20	0	0.0
IoT Edge	Efisiensi Energi	3	0.30	50	15.0
IoT Edge	Energi Terbarukan	3	0.20	50	10.0
IoT Edge	Virtualisasi & Optimasi Infrastruktur	3	0.30	0	0.0
SD-WAN	E-waste & Siklus Hidup	3	0.20	100	20.0
SD-WAN	Efisiensi Energi	4	0.30	100	30.0
SD-WAN	Energi Terbarukan	3	0.20	50	10.0
SD-WAN	Virtualisasi & Optimasi Infrastruktur	4	0.30	100	30.0
Zero Trust	E-waste & Siklus Hidup	3	0.20	100	20.0
Zero Trust	Efisiensi Energi	3	0.30	50	15.0
Zero Trust	Energi Terbarukan	3	0.20	50	10.0
Zero Trust	Virtualisasi & Optimasi Infrastruktur	3	0.30	0	0.0

Berdasarkan akumulasi skor berbobot pada tabel tersebut, skor total integrasi Green IT untuk masing-masing tren teknologi menunjukkan urutan prioritas yang jelas. Tren SD-WAN memperoleh skor tertinggi sebesar 90, diikuti oleh AI Generatif dengan skor 60, kemudian Zero Trust dengan skor 45, dan terakhir IoT Edge dengan skor 25. Perbedaan skor ini menegaskan bahwa tidak semua tren teknologi memiliki kontribusi yang sama terhadap efisiensi energi data center, sehingga pendekatan Green IT harus diterapkan secara adaptif sesuai karakter tren teknologi yang dihadapi.

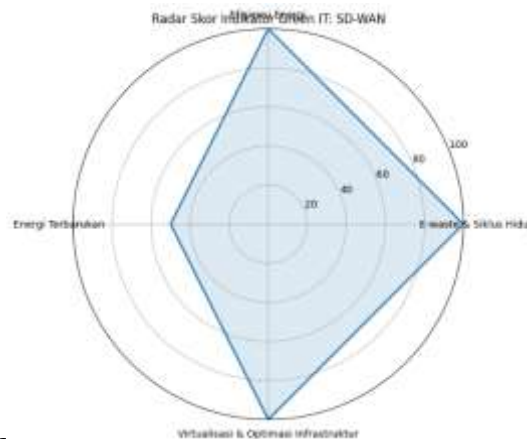


Gambar 2. Bar Chart “Skor Integrasi Green IT per Tren Teknologi”

Visualisasi bar chart memperkuat interpretasi bahwa tren SD-WAN menjadi kandidat paling unggul dalam mendukung efisiensi energi karena skor totalnya jauh di atas tren lain. AI Generatif tetap berada pada posisi kedua, namun jarak skor dengan SD-WAN menunjukkan bahwa tren AI Generatif memerlukan penguatan aspek efisiensi energi secara signifikan agar integrasi Green IT lebih optimal. Pada sisi lain, Zero Trust dan IoT Edge berada pada skor yang lebih rendah sehingga menunjukkan bahwa

implementasi Green IT pada dua tren ini perlu pendekatan yang lebih spesifik, terutama pada indikator dominan yang memengaruhi skor total. Dengan kata lain, hasil ini dapat digunakan untuk menyusun urutan implementasi Green IT, baik dalam konteks perencanaan strategi organisasi maupun dalam konteks prioritas optimasi di lingkungan data center.

Radar chart selanjutnya digunakan untuk memperlihatkan profil kekuatan indikator pada tren yang memiliki skor tertinggi, yaitu SD-WAN. Visualisasi radar menunjukkan bahwa SD-WAN unggul pada Efisiensi Energi, Virtualisasi & Optimasi Infrastruktur, serta E-waste & Siklus Hidup, sementara indikator Energi Terbarukan masih berada pada tingkat sedang. Profil ini menunjukkan bahwa SD-WAN telah memiliki keselarasan kuat dengan prinsip Green IT pada aspek efisiensi dan optimalisasi sistem, namun peluang peningkatan masih terbuka pada aspek transisi energi bersih, misalnya melalui penguatan penggunaan energi terbarukan pada infrastruktur pendukung data center[19]. Dengan demikian, radar chart tidak hanya menegaskan keunggulan tren tertentu, tetapi juga membantu mengidentifikasi indikator yang masih menjadi titik perbaikan untuk memperkuat efisiensi energi secara menyeluruh.



Gambar 3. Radar chart "Radar Skor Indikator Green IT: SD-WAN"

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa integrasi Green IT dalam menghadapi tren teknologi 2026 perlu dilakukan dengan mempertimbangkan indikator yang memiliki kontribusi dominan terhadap efisiensi energi data center. Indikator Efisiensi Energi dan Virtualisasi & Optimasi Infrastruktur terbukti menjadi faktor kunci karena memiliki bobot yang lebih besar dan secara langsung menentukan peringkat akhir. Oleh karena itu, organisasi yang mengelola data center dapat memprioritaskan strategi Green IT berbasis optimasi infrastruktur, konsolidasi beban kerja, efisiensi energi operasional, serta penguatan kebijakan siklus hidup perangkat untuk memastikan transformasi digital tetap berjalan tanpa meningkatkan konsumsi energi secara tidak terkendali[20].

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan tren teknologi menuju tahun 2026 terhadap kebutuhan energi data center, mengkaji peran Green IT sebagai strategi mitigasi, serta memetakan tingkat integrasi Green IT dalam mendukung efisiensi energi data center. Berdasarkan hasil analisis berbasis studi literatur terstruktur dan pemodelan scoring berbobot, dapat disimpulkan bahwa setiap tren

teknologi memiliki karakteristik dampak energi yang berbeda, sehingga memerlukan pendekatan Green IT yang adaptif dan terarah. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa tren SD-WAN memiliki tingkat integrasi Green IT tertinggi, diikuti oleh AI Generatif, Zero Trust, dan IoT Edge, yang mencerminkan perbedaan kontribusi indikator efisiensi energi, virtualisasi dan optimasi infrastruktur, energi terbarukan, serta pengelolaan e-waste dan siklus hidup perangkat. Temuan ini menegaskan bahwa indikator efisiensi energi serta virtualisasi dan optimasi infrastruktur merupakan faktor dominan dalam peningkatan efisiensi energi data center. Oleh karena itu, penerapan Green IT perlu diprioritaskan pada strategi optimasi infrastruktur, konsolidasi beban kerja, dan pengelolaan siklus hidup perangkat agar transformasi digital dapat berlangsung secara berkelanjutan tanpa meningkatkan konsumsi energi data center secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nasution dan M. S. S. Uqba, "Preparing For Tomorrow ' s Challenge : Tren Teknologi & Media Dalam Pendidikan Masa Depan," vol. 1, no. 2, hal. 76–86, 2024.
- [2] B. R. Putri, T. Galuh, B. Brahara, I. Komputer, dan I. S. Selatan, "Analisa Strategi Implementasi Green Computing Pada Its Nu Sriwijaya Sumatera Selatan," hal. 604–611, 2023.
- [3] S. F. Sulaiman, A. H. Priambodo, U. G. Mada, dan U. G. Mada, "Downtime Data Center : Memahami Penyebab , Dampak , dan Solusi Efektif," vol. 02, no. 02, hal. 67–78, 2024, doi: 10.58812/smb.v2i02.
- [4] M. Fazrie, "Perancangan Sistem Maintenance Data Center Pada Pt Jaya Teknik Indonesia," vol. 7, no. 2, hal. 403–411, 2023, doi: 10.52362/jisamar.v7i2.1092.
- [5] F. Ramadhan, "Implementasi Green Building Pada Aspek Konservasi Dan Efisiensi Energi Di Gedung Bca Foresta Tangerang," hal. 1–13, 2023.
- [6] A. F. Naja dan M. Al Farabi, "Tren Teknologi Digital pada Pendidikan Matematika: Analisis Bibliometrik Menggunakan VOSViewe," vol. 13, no. 1, hal. 60–67, 2025.
- [7] B. A. Amallia, M. I. Effendi, dan A. Ghofar, "Entrepreneurship Bisnis Manajemen Akuntansi Pengaruh green advertising , green brand trust , dan sikap pada green product terhadap green purchase intention," vol. 3, no. 2, hal. 68–84, 2022.
- [8] D. Kurnia, R. A. L. Aprilia, dan M. Farozi, "Perencanaan Green Computing Melalui Digitalisasi Dokumen Akademik Pada Its Nus Sumatera Selatan," hal. 596–603, 2023.
- [9] M. Thoriq, A. Kusuma, dan F. Muharom, "Transformasi Peran Pendidik dan Tren Pembelajaran Digital di Era Teknologi," vol. 1, no. 2, hal. 84–97, 2024.
- [10] M. Hardini, A. Yolandita, F. N. Izzah, M. R. Ramadhan, dan M. Yasir Kareem, "Attitudes of Muslim Communities Toward Global Technological Trends in Everyday Life Sikap Masyarakat Muslim terhadap Tren Teknologi Global dalam," vol. 3, no. 1, hal. 1–12, 2026.
- [11] M. Ilham, A. Hakim, dan S. Damayanti, "Penerapan Green Computing pada E-Learning Di Universitas Serelo Lahat," hal. 521–526, 2025.
- [12] D. Kharisma, K. Romli, dan N. A. Nasoetion, "Strategi Komunikasi Humas UIN Raden Intan Lampung dalam Meningkatkan Citra Kampus UIN sebagai Green Campus di Indonesia," vol. 6, no. April, hal. 24–33, 2025.
- [13] A. R. Muttaqin, A. P. Wibawa, dan K. Nabila, "Inovasi Digital untuk Masyarakat yang Lebih Cerdas 5 . 0 : Analisis Tren Teknologi Informasi dan Prospek Masa Depan," vol. 1, no. 12, hal. 880–886, 2021, doi: 10.17977/um068v1i122021p880-886.

- [14] M. Fathurrahman, R. A. Sarira, dan I. Djakaria, “Integrasi Teknologi Dan Kurikulum Dalam Pendidikan: Analisis Tren Dan Inovasi Terkini,” vol. 2, no. 2, hal. 111–123, 2024.
- [15] L. M. Syamsuri dan W. Pakartipangi, “Challenges and Opportunities in Implementing Green Data Centers in Indonesia Toward Sustainable Digital Infrastructure,” vol. 11, no. 6, hal. 104–118, 2025, doi: 10.29303/jppipa.v11i6.11267.
- [16] M. Faris, N. Austen, dan A. Subroto, “Enabling Practical Decision Making For Sustainable Green Data Center Planning,” vol. 28, no. 02, hal. 136–154, 2023.
- [17] Darmawijaya, “Pembangunan Pusat Data Hijau sebagai Wahana Percepatan Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan,” hal. 64–83, 2021.
- [18] S. Sauri dan M. T. Kurniawan, “Desain Dan Analisis Green Data Center Di Fakultas Rekayasa Industri Universitas Telkom Menggunakan Standar Tia-942 Heat Dissipation Design And Analysis Of Green,” vol. 2, no. 2, hal. 5110–5124, 2015.
- [19] Y. A. Muda, “Penerapan Green Practice Terhadap Kepuasan Delegasi Di Bali Nusa Dua Convention Center.”
- [20] K. Agus, P. Kardiyasa, dan N. Gunantara, “Literatur Review Green Energy Pada Pemancar Sistem Komunikasi Seluler,” vol. 22, no. 2, hal. 203–210, 2023.